



魏廷珍,白成芳,周红伟,等.高寒冷凉地区娃娃菜新品种引进及耐寒性鉴定[J].黑龙江农业科学,2023(2):66-70.

# 高寒冷凉地区娃娃菜新品种引进及耐寒性鉴定

魏廷珍<sup>1</sup>,白成芳<sup>2</sup>,周红伟<sup>1</sup>,张生田<sup>1</sup>

(1.西宁市蔬菜技术服务中心,青海 西宁 810016;2.西宁国家农业科技园区服务中心,青海 西宁 810016)

**摘要:**为进一步优化冷凉地区蔬菜品种种植结构,针对冷凉地区娃娃菜生产出现的品种混杂、抗寒性差、经济效益降低等问题,引进了8份娃娃菜新品种,在3个海拔均高于2 300 m的试验地开展了适宜高寒冷凉地区种植的娃娃菜新品种引进及耐寒性鉴定研究,对其在高寒冷凉地区的植物学性状、产量性状和耐寒性等性状进行综合分析,筛选适合高寒冷凉地区栽培的高产、优质、耐寒性好、适销对路的娃娃菜新品种。结果表明,供试娃娃菜品种在各试验地均能正常生长,生育期在69~78 d,未出现抽薹现象,结球率均为100%。绿荷金、小黄蜂等5个品种单球重约为1 kg左右,适合密植。从耐寒性鉴定结果来看,小黄蜂在芽期和苗期不同低温胁迫下均表现出较好的耐寒性,在苗期耐寒表现最好,低温处理12 h和24 h的冷害指数分别为0.44和0.58。综合来看,小黄蜂内叶色橘黄,生育期71 d左右,植物学性状、经济性状、综合性状表现较好,净菜率高、品质产量佳、耐寒性强,是适宜在高寒冷凉地区推广种植的优良品种。

**关键词:**冷凉地区;娃娃菜;新品种;耐寒性

高寒冷凉地区具有昼夜温差大、光照辐射强、降雨量少而集中、雨热同季等特点,生产的蔬菜品质优良、病虫害少、绿色无污染,市场需求潜力巨大<sup>[1]</sup>。该地区的蔬菜产业已经成为加快农业农村现代化、全面推进乡村振兴的重要支柱产业之一<sup>[2]</sup>。品种混杂、品种技术不配套、基础设施薄弱等问题严重制约该地区蔬菜产业向规模化、标准化、产业化发展的势头<sup>[3-4]</sup>。特别是该地区气候冷凉,适宜种植冷凉农作物,复种指数低,生产的蔬菜种类少<sup>[5]</sup>。娃娃菜作为该地区主栽蔬菜之一,富含多种维生素及矿物质,味道甘甜,深受消费者青睐<sup>[6]</sup>。近年来,娃娃菜的种植面积在甘肃、宁夏、青海、新疆等西部高海拔冷凉地区逐步扩大,现已成为冷凉地区蔬菜产业的重要组成部分<sup>[7]</sup>。但是随着栽培面积的不断扩大,生产中出现了品种混杂、抗寒性差、经济效益降低等现象,严重制约着娃娃菜产业的可持续发展。本研究针对以上问题开展了适宜高寒冷凉地区种植的娃娃菜新品种引进及耐寒性鉴定,以期筛选出适合高寒冷凉地区栽培的高产、优质、耐寒性好、适销对路的娃娃菜品种,为冷凉地区娃娃菜生产提供理论依据的基础上进一步完善和优化冷凉地区蔬菜品种种植结构。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

从北京、昆明等地引进8个耐寒性强、综合性状好的娃娃菜品种,以在青海、甘肃中部等冷凉地区大面积种植的春玉黄为筛选试验的对照品种,该品种综合性状表现突出,是当地的主栽品种。供试品种及供种单位如表1所示。

表1 引进娃娃菜品种及来源信息

编号	品种名称	来源	供种单位
W3	绿荷金	北京	北京大一种苗有限公司
W4	高原秀	邢台	邢台市蔬菜种子分公司
W8	小黄蜂	北京	北京大一种苗有限公司
W9	金状元	北京	北京大一种苗有限公司
W10	改良金皇后	北京	北京大一种苗有限公司
W11	金星	北京	北京新民科技有限公司
W13	春玉黄(CK)	北京	北京丰桥国际种子有限公司
W14	春月黄	昆明	昆明市昆华种子有限公司
W15	田娃	北京	北京大一种苗有限公司

### 1.2 方法

**1.2.1 娃娃菜品种比试验** 2020年在青海省西宁市湟源县申中乡(海拔2 732 m)、大通黄家寨(海拔2 384 m)及湟中鲁沙尔(海拔2 683 m)试验地进行娃娃菜品种的品比试验,试验采用完全随机区组设计,3次重复,小区面积约为18 m<sup>2</sup>,均于5月下旬播种。成熟期在各小区中部随机选取5株进行田间观察记载。分别测定各参试品种的植物学特性(生育期、叶色、形状等性状)并测定小区产量<sup>[8]</sup>。

收稿日期:2022-10-28

基金项目:地方优势蔬菜标准化栽培技术集成及品牌创建项目(2020-NK-120)。

第一作者:魏廷珍(1988—),女,硕士,农艺师,从事蔬菜栽培研究。E-mail:kkgg\_2221@qq.com。

1.2.2 芽期耐寒性鉴定 参照文献[9-11]芽期耐寒性的鉴定方法,每个品种选取了种皮完整、籽仁饱满的种子 100 粒,用多菌灵(80%可湿性粉剂 100 倍稀释液)浸泡种子 1 min,灭菌纯净水冲洗 3 次后,置于灭菌后底部放置 2 层滤纸的培养皿中,灭菌纯净水常温浸种 8 h 后放入 12 ℃人工气候箱(BIC-300),相对湿度 70%,暗培养 72 h 后,将气候箱调到 2 ℃低温胁迫培养 72 h,置于 25 ℃气候箱恒温发芽,以常温浸种 8 h 后 25 ℃恒温发芽 72 h 为对照,3 次重复,计算相对发芽势和相对发芽率,计算公式如下<sup>[12]</sup>:

发芽率(%) = 发芽种子数 / 供试验种子数 × 100

发芽指数(GI) = ∑(Gt / Dt)

式中,Gt 为第 t 天的发芽数,Dt 为相应发芽天数。

1.2.3 苗期耐寒性鉴定 参照文献[13-15]苗期耐寒性鉴定方法。在室内常温下育苗,不同品种的娃娃菜长到 5~6 片真叶时放入冰箱内进行 1 ℃低温胁迫。分别胁迫 12 h 和 24 h,每次处理 10 株,重复 3 次。胁迫处理结束后,利用田间生物性状制定的对娃娃菜植株冻害分级标准,调查不同单株的冷害级别并计算冷害指数<sup>[16]</sup>。冷害分级标准如下。

0 级:植株正常,未表现受害;

1 级:幼苗 1~2 叶受害,受害叶部分萎蔫,受害面积约 20%~30%;

2 级:幼苗 2~4 叶受害,受害叶局部或大部分萎蔫、干枯,其中 1~2 叶受害面积约>50%;

3 级:4~5 叶受害,其中 2~3 叶片受害面积约>40%;

4 级:全株叶受害,其中 3~4 片受害面积约>50%;

5 级:全株严重萎蔫干枯,植株趋向死亡。

冷害指数 = (∑冷害级数 × 该级株数) / (5 × 调查总株数)

1.2.4 数据分析 采用 Excel 2016 和 DPS 6.0

软件对数据进行统计分析,采用 Duncan's 新复极差法进行差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同娃娃菜品种品比试验

2.1.1 生育期比较 由表 2 可知,9 个娃娃菜品种的生育期在 69~78 d,其中生育期最短为 W11 和 W15,均为 69 d,其次为 W4、W8 和 W13,为 71 d。W9、W10 和 W14 的生育期为 72 d。W3 成熟最晚,生育期最长,为 78 d。

表 2 不同娃娃菜品种的主要生育期比较

编号	播种期	莲座期	结球期	成熟期	生育期/d
W3	5 月 26 日	6 月 13 日	7 月 3 日	8 月 12 日	78
W4	5 月 26 日	6 月 12 日	7 月 1 日	8 月 5 日	71
W8	5 月 26 日	6 月 14 日	6 月 30 日	8 月 5 日	71
W9	5 月 26 日	6 月 12 日	6 月 30 日	8 月 6 日	72
W10	5 月 26 日	6 月 12 日	7 月 1 日	8 月 6 日	72
W11	5 月 26 日	6 月 12 日	6 月 29 日	8 月 3 日	69
W13	5 月 26 日	6 月 12 日	7 月 1 日	8 月 5 日	71
W14	5 月 26 日	6 月 13 日	7 月 2 日	8 月 6 日	72
W15	5 月 26 日	6 月 12 日	6 月 30 日	8 月 3 日	69

2.1.2 植物学性状比较 由表 3 可知,参试娃娃菜最大叶长均在 30 cm 左右,其中 W11 最大叶长最大,为 37.00 cm;从最大叶宽来看各个品种差异较大,范围 17.50~26.50 cm;从球高来看,均在 19 cm 左右,其中 W11 最大,为 21.67 cm;从球宽来看,除 W4、W8 和 W14 之外其他品种的球宽均在 11 cm 左右,W8 和 W14 的球宽分别达到 13.24 和 14.29 cm;从不同娃娃菜的单株重和球重来看,差异较不明显,其中 W14 单株质量及单球质量最高,分别达到 1 991.66 和 1 384.33 g。除 W9 和 W15 外,其他品种间的单株质量及单球质量间的差异不显著;外叶数来看,大于 10 片外叶的品种有 W4、W11 和 W14,其他品种的外叶数均小于 10 片,外叶数的数量由大到小依次为 W11>W4>W14>W10>W9>W15>W3>W13>W8。各引进品种均未出现抽薹现象,引进品种结球率表现均为 100%。

表 3 不同娃娃菜品种植物学性状比较

编号	最大叶长/cm	最大叶宽/cm	球高/cm	球宽/cm	单株质量/g	单球质量/g	外叶数
W3	29.51	23.45	18.67	11.15	1354.66 ab	946.31 ab	8.33
W4	31.67	18.67	19.67	9.98	1125.33 ab	731.29 ab	11.00
W8	34.00	26.50	19.50	13.24	1540.01 ab	1138.50 ab	8.14
W9	29.33	18.67	18.33	10.26	728.33 b	661.25 b	9.33
W10	29.33	21.00	19.83	11.70	1695.37 ab	964.37 ab	9.42
W11	37.00	26.00	21.67	11.34	1456.33 ab	908.66 ab	11.33
W13	32.33	20.67	18.67	11.49	1396.85 ab	1012.23 ab	8.31
W14	31.33	23.33	19.33	14.29	1991.66 a	1384.33 a	10.81
W15	30.00	17.50	19.50	11.52	943.24 b	627.33 b	8.64

注:同列平均值后不同小写字母表示在 P<0.05 水平差异显著。

2.1.3 商品性及产量性状比较 由表4可知,内叶色W8和W9为橘黄色,W3为淡黄色,其他品种的颜色为黄色;9个参试品种内叶色占比在0.91%~0.97%,其中W13的内叶色占比最高,排在第2位的是W8,为0.96%,最低的品种是W3;各参试品种折合产量在5 080.85~14 387.80 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>之间,最高的是W14,其次是W8,W9的产量最低。

表4 不同娃娃菜品种的主要经济学性状比较

编号	内叶色	内叶色占比/%	折合产量/[kg·(667 m <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> ]	商品率/%	净菜率/%
W3	淡黄	0.91	9764.43 abc	90.10	69.86
W4	黄	0.92	8113.20 bcd	90.12	64.98
W8	橘黄	0.96	13067.69 a	94.52	83.93
W9	橘黄	0.95	5080.85 d	87.20	90.79
W10	黄	0.95	12136.20 ab	89.50	56.88
W11	黄	0.93	10427.34 abc	89.50	62.39
W13	黄	0.97	10188.56 abc	91.23	72.47
W14	黄	0.93	14387.80 a	90.30	69.51
W15	黄	0.94	6883.90 cd	91.25	66.51

2.2 不同娃娃菜品种耐寒性鉴定

2.2.1 芽期耐寒性鉴定 9个不同娃娃菜品种经过低温暗培养,其发芽情况表现出不同的差异,有的品种受低温影响较小,萌发较整齐,其中W8和W14较其他品种表现好,发芽较整齐。W4种子发芽受低温影响较大,萌发不整齐,部分种子停留在露白阶段,无法继续萌发。由表5可以看出,常温下,不同娃娃菜品种发芽率均达到93%以上。低温处理后,9个娃娃菜品种的发芽率、发芽指数均较常温有所下降,且呈现不同差异显著性。相对发芽率分析结果表明,W3、W8、W9、W14和

商品率均在90%左右,商品率由大到小依次为W8>W15>W13>W14>W4>W3>W10、W11>W9,其中W8商品率为94.52%,W9商品率为87.20%;各参试品种的净菜率在56.88%~90.79%,其中W9的净菜率最高,为90.79%,排在第2位的是W8,净菜率为83.93%,净菜率最低的品种是W10,为56.88%。

W15耐寒性较强,相对发芽率均达到了0.85及以上,W10、W11和W13耐寒性居中,相对发芽率在0.80左右,W4耐寒性最弱,相对发芽率为0.66。从相对发芽指数分析结果表明,W8、W9和W10耐寒性较强,均达到了0.80以上,W3、W11和W13耐寒性居中,相对发芽指数均大于0.70,W4、W14和W15耐寒性较弱,相对发芽率均低于0.65,其中W4最低,为0.54。不同娃娃菜品种发芽率与发芽指数并不一致,这主要是由于不同娃娃菜品种的发芽速度不同所致<sup>[17-18]</sup>。

表5 低温逆境下娃娃菜种子发芽率和发芽指数的变化

编号	发芽率/%		相对发芽率	发芽指数		相对发芽指数
	常温	低温		常温	低温	
W3	94.21±1.12 b	83.12±1.36 a	0.88	44.12±4.51 c	32.21±2.95 b	0.73
W4	96.35±2.01 ab	63.54±3.46 c	0.66	44.96±5.23 c	24.35±2.32 c	0.54
W8	96.63±2.58 ab	84.32±4.26 a	0.87	50.23±1.18 a	43.11±0.41 a	0.86
W9	93.21±3.30 c	83.18±2.25 a	0.88	46.32±3.36 b	37.02±3.64 ab	0.80
W10	97.25±1.52 a	79.32±2.01 ab	0.82	46.03±2.21 b	37.21±6.14 ab	0.81
W11	96.12±4.36 ab	75.12±6.87 ab	0.78	46.57±1.45 b	33.21±2.78 b	0.71
W13	97.15±3.54 a	78.23±2.98 ab	0.81	47.56±4.21 ab	35.28±1.63 ab	0.74
W14	94.28±3.24 c	84.54±3.04 a	0.90	51.23±0.78 a	31.45±0.32 b	0.61
W15	95.79±3.23 b	81.23±0.82 ab	0.85	48.11±3.45 ab	29.32±2.35 b	0.61

2.2.2 苗期耐寒性鉴定 以冷害指数反隶属度作为评价指标,对低温胁迫12 h和24 h的参试品种进行耐冷级别划分,由表6可知,随着胁迫处理时间的延长,大部分品种的耐寒性均呈减弱的

趋势。可以看出,不同娃娃菜品种的冷害指数存在明显差异,说明品种之间的耐寒性差异较明显。这9个品种低温处理12 h的耐寒性由强至弱依次为W8>W14>W3、W9>W15>W11>W10>

W13>W4,处理 24 h 的耐寒性由强至弱依次为 W8>W3、W14>W9>W11>W10>W15>W4、W13。同时利用 1℃恒低温胁迫处理娃娃菜的幼苗,进行苗期低温耐受性鉴定评价,以低温处理 24 h 为较适宜胁迫时间,根据幼苗生长势,适当调整处理时间,可区分不同娃娃菜品种的耐寒性。

表 6 不同娃娃菜品种苗期耐寒性鉴定

编号	冷害指数	
	处理 12 h	处理 24 h
W3	0.54 b	0.68 b
W4	0.74 a	0.84 a
W8	0.44 c	0.58 c
W9	0.54 b	0.70 ab
W10	0.66 ab	0.74 ab
W11	0.64 ab	0.72 ab
W13	0.72 a	0.84 a
W14	0.50 b	0.68 b
W15	0.62 ab	0.76 ab

3 讨论

蔬菜生产具有生产周期短、经济效益高等特点,是农民收入的重要来源,蔬菜产业是农业的重要组成部分。作为农业经济作物,蔬菜生产的地位日渐提升,蔬菜产业在冷凉地区农业发展中的地位尤为重要,特别是早春茬和秋延后娃娃菜在市场上占有一定的优势。品种的生育期、耐寒性和球形至关重要,选择的品种要求生育期适中,球型好,耐寒性好,适销对路的娃娃菜品种更受种植户的欢迎。本研究综合分析供试品种的生育期、主要植物学性状、经济性状、丰产性和耐寒性。参试的 9 个品种生育期在 69~78 d 之间,绿荷金成熟最晚,生育期最长,为 78 d,其余品种的生育期均在 70 d 左右与对照春玉黄的生育期仅相差 1~2 d。最大叶长除金星达到 37.00 cm 外,其他品种均在 30 cm 左右。最大叶宽范围为 17.50~26.50 cm,品种间差异较大。球高均在 19 cm 左右,其中金星最大,为 21.67 cm;从各品种的球宽来看,小黄蜂和春月黄大于 13 cm,其他品种的球宽在 11 cm 左右。娃娃菜上市论棵收购,单株产量和单位种植密度共同决定产值<sup>[19]</sup>。春月黄为中型娃娃菜,单株质量及单球质量最高,分别达到 1 991.66 g 和 1 384.33 g。高原秀、金状元和田娃为小型娃娃菜单球质量均在 700 g 左右。绿荷金、小黄蜂、改良金皇后、金星和春玉黄均为中小型娃娃菜,单球重约为 1 kg 左右,生产上可以通过提高种植密

度来提高产量和产值。外叶数是筛选品种的重要指标之一,随着娃娃菜的大量生产,净菜上市在田间收获过程中直接除去外叶,产生的残枝枯叶,只有极少部分用于饲喂牲畜,绝大部分任其腐烂,会严重污染环境并导致大量病菌传播<sup>[20]</sup>。大于 10 片外叶的品种有高原秀、金星和春月黄,其他品种的外叶数均小于 10 片,其中小黄蜂、绿荷金、田娃和春玉黄均小于 9 片叶。各参试品种的净菜率在 56.88%~90.79%,其中金状元的净菜率最高,其次是小黄蜂,净菜率为 83.93%。近几年根据市场调查,黄心多的橙色娃娃菜越来越受到消费者和种植大户欢迎,因为其维生素 C、类胡萝卜素及矿质元素含量高于常见的品种<sup>[21]</sup>。参试的 9 个品种中,小黄蜂和金状元内叶色橘黄,绿荷金为淡黄,其他品种的颜色为黄色,其中小黄蜂内叶色占比达 0.96%,仅次于对照品种春玉黄(0.97%)。各参试品种折合产量在 5 080.85~14 387.80 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>,折合产量最高的是春月黄,其次是小黄蜂,产量为 13 067.69 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>,金状元的产量最低。商品率均在 90%左右,其中小黄蜂商品率最高,为 94.52%。各引进品种均未出现抽薹现象,引进品种结球率表现均为 100%。

从不同品种娃娃菜耐寒性鉴定结果来看,9 个参试娃娃菜品种在低温逆境下芽期、苗期耐寒性表现出不同的差异。不同娃娃菜品种经过低温暗培养发芽率情况表明,绿荷金、小黄蜂、金状元、春月黄耐寒性较强,相对发芽率均达到了 0.85 以上。从相对发芽指数分析结果表明,小黄蜂、金状元、改良金皇后的耐寒性较强,均达到了 0.80 以上。苗期耐寒性鉴定结果中绿荷金、春月黄和小黄蜂在苗期表现较耐寒,低温处理 12 h 的冷害指数均低于 0.60,低温处理 24 h 的冷害指数均低于 0.70,其中小黄蜂在苗期耐寒表现最好,低温处理 12 和 24 h 的冷害指数分别为 0.44 和 0.58。综合不同娃娃菜品种的芽期、苗期耐寒性鉴定结果来看,除小黄蜂外其他品种的耐寒表现存在较大差异,可能是不同品种不同生长阶段对低温的耐受程度不同所致。小黄蜂在芽期和苗期不同低温胁迫下均表现出较好的耐寒性。

4 结论

参试的 9 个品种中,小黄蜂内叶色橘黄,生育期 71 d 左右,单球质量约为 1 138.5 g 左右,内叶色占比 0.96%,商品率达 94.52%,外叶数少、折合产量达 13 067.69 kg·(667 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>,在芽期和苗



期不同低温胁迫下均表现出较好的耐寒性,是适宜在高寒冷凉地区推广种植的优良品种。

#### 参考文献:

- [1] 陆庆光. 发展支柱产业推进脱贫攻坚——如何高质量发展我国冷凉蔬菜产业[J]. 蔬菜, 2019, 339(3): 7-13.
- [2] 关慧明, 曲红云, 鲁会玲, 等. 中国冷凉蔬菜栽培新技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2016.
- [3] 张志斌. 我国夏秋冷凉蔬菜的发展[J]. 中国蔬菜, 2012(15): 4-6.
- [4] 陈柏原. 毕节市冷凉蔬菜发展现状与对策[J]. 现代农业科技, 2016(16): 277-278.
- [5] 李双元. WTO 框架下青海“冷凉性”农牧业的结构调整[J]. 柴达木开发研究, 2002(4): 26-30.
- [6] 刘素华, 陈来生, 张广楠. 青海省高原夏菜产业发展探究[J]. 青海科技, 2022(4): 72-80.
- [7] 周志龙, 代惠芳. 西北干旱区高山娃娃菜高效节水周年生产技术[J]. 中国蔬菜, 2015(2): 77-79.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准管理委员会. 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 大白菜: GB/T 19557.5—2004[S]. 北京: 中国国家标准出版社, 2004.
- [9] 薛云云, 白冬梅, 田跃霞. 24 份山西花生资源芽期和苗期耐寒性鉴定[J]. 核农学报, 2018, 32(3): 582-590.

- [10] 宋友, 王继安. 早熟大豆发芽期和苗期耐寒性鉴定[J]. 大豆科学, 2006(3): 299-303.
- [11] 刘自刚, 孙万仓, 杨宁宁, 等. 冬前低温胁迫下白菜型冬油菜抗寒性的形态及生理特征[J]. 中国农业科学, 2013, 46(22): 4679-4687.
- [12] 张萍, 丁显萍, 张雯, 等. 不同处理方法对苕子种子发芽的影响[J]. 安徽工业科学, 2016(5): 36-37.
- [13] 徐敏. 甘蓝早期耐寒性鉴定方法的研究[D]. 重庆: 西南大学, 2012.
- [14] 李晓明. 黄瓜耐冷指标的筛选级  $\text{Ca}^{2+}$  在黄瓜耐冷中作用的研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2006.
- [15] 许耀照. 白菜型冬油菜抗寒生理基础及分子机理研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2020.
- [16] 王红飞. 黄瓜种质资源低温耐受性的鉴定评价及 QTL 初步定位研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2014.
- [17] 许英, 陈建华, 朱爱国, 等. 低温胁迫下植物响应机理的研究进展[J]. 中国麻业科学, 2015, 37(1): 40-49.
- [18] 宋静爽, 吕俊恒, 王静, 等. 植物耐低温机制研究进展[J]. 湖南农业科学, 2019(9): 107-113.
- [19] 余阳俊, 苏同兵, 张凤兰, 等. 黄心耐抽薹春大白菜及娃娃菜品种筛选试验[J]. 中国蔬菜, 2021(6): 115-117.
- [20] 谢计平, 郑智韬, 王立光. 甘肃省尾菜资源化利用模式探析[J]. 甘肃农业科技, 2019(9): 77-80.
- [21] 张德双, 徐家炳, 张凤兰. 不同球色大白菜主要营养成分分析[J]. 中国蔬菜, 2004(3): 37.

## Introduction and Cold Tolerance Identification of New Varieties of Baby Cabbage in the Plateau Cold Area

WEI Tingzhen<sup>1</sup>, BAI Chengfang<sup>2</sup>, ZHOU Hongwei<sup>1</sup>, ZHANG Shengtian<sup>1</sup>

(1. Xining Vegetable Technical Service Center, Xining 810016, China; 2. Xining National Agricultural Science and Technology Park Service Center, Xining 810016, China)

**Abstract:** In order to further optimize the planting structure of vegetable varieties in the plateau cold area, eight new varieties of baby cabbage were introduced in response to the problems of mixed varieties, poor cold resistance and reduced economic benefits in the production of baby cabbage in the plateau cold area. The introduction and cold resistance identification of new varieties of baby cabbage suitable for planting in the plateau cold area were carried out in three experimental sites with an altitude higher than 2 300 m. Through comprehensive analysis of yield traits and cold tolerance, new varieties of baby cabbage with high yield, high quality, good cold tolerance and marketability suitable for cultivation in the plateau cold area were screened. The results showed that the varieties of baby cabbage tested could mature normally in the three experimental sites, the growth period was 69-78 days. Also, there was no bolting phenomenon, and the bulb rate was 100%. The single bulb weight of 5 varieties, such as Lyuhejin and Small Wasp, was about 1 kg, which was appropriate for dense planting. From the cold tolerance identification results, the Small Wasp showed good cold tolerance under different low temperature stresses at the bud stage and seedling stage, and showed the best cold tolerance at seedling stage. The cold injury indexes of 12 h and 24 h treatment were 0.44 and 0.58 respectively. In general, the inner leaves of Small Wasp are orange, and the growth period is about 71 days. It has acceptable performance in botanical, economic, and comprehensive traits, a high net vegetable rate, good quality and yield, and strong cold resistance. It is an excellent variety suitable for popularization and planting in the plateau cold area.

**Keywords:** cold regions; baby cabbage; new varieties; cold tolerance